

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-003750

(43)Date of publication of application : 09.01.1996

(51)Int.Cl.

C23C 16/40
B23B 27/14
C04B 41/87
C22C 29/04
C23C 16/32
C23C 16/34
// C23C 30/00

(21)Application number : 06-163011

(71)Applicant : TOSHIBA TUNGALOY CO LTD

(22)Date of filing : 22.06.1994

(72)Inventor : KOBATA YUZURU

SATO MANABU

KODAMA HIROYUKI

(54) HEAT RESISTANT COATING MEMBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a heat resistant coating member excellent in wear resistance, etc., over the region from low to high temp. by coating the top of a substrate of a metallic material, etc., with a hard layer of titanium-aluminum oxycarbonitride in a specified thickness.

CONSTITUTION: The top of a substrate of a metallic material such as stainless steel, a sintered alloy such as a cemented carbide or a ceramic sintered compact such as an Al₂O₃ sintered compact is coated with a hard layer of titanium- aluminum oxycarbonitride by CVD or PVD in 0.1-1.5mm thickness. The hard layer is represented by the formula (Ti_aAl_b)(C_xN_yO_z)_R (where 0.95≥a≥0.05, a+b=1, 0.89≥X≥0.1, 0.89≥Y≥0.1, X+Y+Z:1 and 1.10≥R≥0.8). The objective heat resistant coating member excellent in resistance to oxidation, thermal shock, chipping and fusion over the region from low to high temp. is obtd.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3130734

[Date of registration] 17.11.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-3750

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

(51)Int.Cl.*

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

C 23 C 16/40

B 23 B 27/14

A

C 04 B 41/87

A

C 22 C 29/04

Z

C 23 C 16/32

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 6 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号

特願平6-163011

(22)出願日

平成6年(1994)6月22日

(71)出願人 000221144

東芝タンガロイ株式会社

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリ
ッドスクエア

(72)発明者 木幡 譲

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東
芝タンガロイ株式会社内

(72)発明者 佐藤 学

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東
芝タンガロイ株式会社内

(72)発明者 児玉 浩亨

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東
芝タンガロイ株式会社内

(54)【発明の名称】 耐熱性被覆部材

(57)【要約】

【目的】 低温領域から高温領域、切削工具として用いている場合においては低速領域から高速領域に至るまでの広い領域において、耐摩耗性、耐酸化性、耐熱衝撃性、耐欠損性および耐溶着性に優れる耐熱性被覆部品を提供する。

【構成】 基材上に、チタン・アルミニウム炭窒化物の硬質層が被覆された耐熱性被覆部材。

【効果】 チタン・アルミニウム炭窒化物被膜の被覆された従来の被覆部材に比べて、被膜に残留する圧縮応力が高く、被膜の耐剥離性が優れており、切削工具として用いた場合に、耐摩耗性が約3~4倍も優れる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属材料、焼結合金またはセラミックス焼結体の基材上に、チタン・アルミニウム炭窒化物の硬質層が0.1~1.5μmの膜厚で被覆されていることを特徴とする耐熱性被覆部材。

【請求項2】 上記基材と上記硬質層との間に、周期律表の4a, 5a, 6a族金属並びにこれらの炭化物、窒化物、炭酸化物、窒酸化物およびこれらの相互固溶体またはこれらの混合物の中から選ばれた1種の单層もしくは2種以上の多層でなる内層が被覆されていることを特徴とする請求項1記載の耐熱性被覆部材。

【請求項3】 上記基材は、焼結合金でなり、上記内層は、Tiの炭化物、窒化物、炭窒化物、炭酸化物、窒酸化物、炭窒酸化物、またはZr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, Wの中の少なくとも1種の元素とTiとの複合炭化物、複合窒化物、複合炭窒化物、複合炭酸*

(Ti_a, Al_b) (Cx, Ny,

〔但し、(A)式中のTiはチタン、Alはアルミニウム、Cは炭素、Nは窒素、Oは酸素を示し、aおよびbは金属元素であるTiとAlのそれぞれの原子比を表わし、X, YおよびZは非金属元素であるCとNとOのそれぞれの原子比を表わし、RはTiとAlとを合計した金属元素に対するCとNとOとを合計した非金属元素の原子比を表わし、それぞれはa+b=1, 0.95≥a≥0.05, X+Y+Z=1, 0.89≥X≥0.1, 0.89≥Y≥0.1, 0.25≥Z≥0.01, 1.10≥R≥0.80の関係にある〕

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ステンレス鋼、高速度鋼、ダイス鋼、Ti合金、Al合金、耐熱合金に代表される金属材料、または超硬合金、サーメットに代表される焼結合金、もしくはAl₂O₃系焼結体、ZrO₂系焼結体、SiC系焼結体、Si₃N₄系焼結体に代表されるセラミックス焼結体の基材上に、チタン・アルミニウム炭窒化物の硬質層を被覆してなる被覆部材に関し、具体的には、例えば旋削工具、フライス工具、エンドミル、ドリルに代表される切削工具、スリッター、製缶工具、金型に代表される耐摩耗工具、または釣具、ゴルフクラブ、時計用部品、メガネの枠、タイピン、ブローチ、イヤリングに代表されるスポーツ用部材や装飾用部材として適する耐熱性被覆部材に関する。

【0002】

【従来の技術】金属材料、焼結合金またはセラミックス焼結体の基材上に、周期律表の4a, 5a, 6a族金属の炭化物、窒化物、炭酸化物、窒酸化物およびこれらの相互固溶体または酸化アルミニウムの中の1種の单層、もしくは2種以上の複層の被膜を被覆してなる被覆部材が多数提案されており、これらの中の1部の被覆部材について、切削工具、耐摩耗工具、スポーツ用部材、表50

2

*化物、複合窒酸化物、複合炭窒酸化物の中から選ばれた1種の单層または2種以上の多層でなることを特徴とする請求項2記載の耐熱性被覆部材。

【請求項4】 上記硬質層に隣接して酸化アルミニウム、窒化チタン、炭窒化チタン、窒酸化チタン、炭窒酸化チタンの中の1種の单層または2種以上の多層でなる外層が被覆されていることを特徴とする請求項1, 2または3記載の耐熱性被覆部材。

【請求項5】 上記硬質層は、該硬質層の表面から上記基材側に向って酸素元素が漸減していることを特徴とする請求項1, 2, 3または4記載の耐熱性被覆部材。

【請求項6】 上記硬質層は、次式(A)で表わされるチタン・アルミニウム炭窒化物でなることを特徴とする請求項1, 2, 3, 4または5記載の耐熱性被覆部材。

(Ti_a, Al_b) (Cx, Ny,

Oz) R…………(A)

※節用部材などに実用されている。

【0003】これらの従来の被覆部材の内、Ti化合物の被膜が被覆された被覆部材は、切削工具や耐摩耗工具に用いた場合に満足できるような耐摩耗性を示さず、比較的短時間で寿命に至るという問題があり、この問題を解決しようとした代表的なものに、特開昭62-56565号公報がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】特開昭62-56565号公報には、基材の表面にTiとAlの炭化物、窒化物、および炭窒化物のうちの1種の单層または2種以上の複層でなる硬質被覆層を0.5~1.0μm厚さで形成した耐摩耗性にすぐれた表面被覆硬質部材について記載されている。

【0005】同公報に記載されている表面被覆硬質部材は、耐摩耗性の向上したすぐれた被覆硬質部材ではあるが、例えば切削工具として用いた場合に、高速切削または重切削のように、より高温の条件で使用すると、硬質被覆層の酸化、摩耗の進行が速く、耐熱衝撃性に劣り、相手材である被削材との溶着も生じやすくなり短寿命になるという問題がある。

【0006】本発明は、上述のような問題点を解決したもので、具体的には、低温領域から高温領域に至るまでの広い領域において、耐摩耗性、耐酸化性、耐熱衝撃性、耐欠損性および耐溶着性に優れる耐熱性被覆部材の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、超硬合金の基材上にTiとAlとの化合物の被膜を被覆した被覆部材が低温領域で使用すると割合にすぐれた効果を発揮するのに対し、高温領域で使用するとその効果が低減されるという問題を検討していた所、TiとAlとの化合物被膜中に酸素元素を微量含有させると低温領域から高

3

温領域まで耐摩耗性の低減が生じなく、諸特性がバランスよくすぐれて顯著に寿命が向上するという知見を得て、本発明を完成するに至つたものである。

【0008】すなわち、本発明の耐熱性被覆部材は、金属、合金またはセラミックス焼結体の基材上に、チタン・アルミニウム炭窒化物の硬質層が0.1～15μmの膜厚で被覆されていることを特徴とする。

【0009】本発明の被覆部材における基材は、硬質層を被覆するときに加熱する温度に耐えることができる金属材料、焼結合金またはセラミックス焼結体からなり、具体的には例えばステンレス鋼、高速度鋼、ダイス鋼、チタン合金、A1合金、耐熱合金の金属材料、または超硬合金、サーメットの焼結合金、 A_1ZrO_3 系焼結体、 Si_3N_4 系焼結体、サイアロン系焼結体、 ZrO_2 系焼結体のセラミックス焼結体を挙げることができる。これらの内、切削工具または耐摩耗工具として用いる場合には、超硬合金、窒素含有TiC系サーメットもしくはセラミックス焼結体の基材が特に好ましい。

【0010】この基材上に被覆される硬質層は、基材に直接隣接して被覆させる場合には基材材質により、特に硬質層中の酸素元素の含有量が変動していることも好ましく、具体的には、例えば、焼結合金の基材では、硬質層の表面から基材側に向って酸素元素が漸減していることが好ましく、逆にセラミックス焼結体の基材では、硬質層の表面から基材側に向って酸素元素が漸増していることが硬質層と基材との密着性の点で好ましいことである。この硬質層は、化学量論的組成または非化学量論的組成であってもよいが、特に(Ti_a, Al_b)

(C_x, N_y, O_z)_Rと表わしたときに、〔但し、Tiはチタン、Alはアルミニウム、Cは炭素、Nは窒素、Oは酸素を示し、aおよびbは金属元素であるTiとAlのそれぞれの原子比を表わし、X、YおよびZは非金属元素であるCとNとOのそれぞれの原子比を表わし、RはTiとAlとを合計した金属元素に対するCとNとOとを合計した非金属元素の原子比を表わす〕 $a+b=1, 0.95 \geq a \geq 0.05, X+Y+Z=1, 0.89 \geq X \geq 0.1, 0.89 \geq Y \geq 0.1, 0.25 \geq Z \geq 0.01, 1.10 \geq R \geq 0.80$ の条件を満足するチタン・アルミニウム炭窒化物でなる場合が強度、耐摩耗性、耐溶着性から特に好ましいものである。

【0011】また、本発明の被覆部材における被膜構成としては、上述した基材と硬質層との間に、基材と硬質層との主として密着性を高める内層を介在させることも好ましく、この内層としては、具体的には、例えばTi, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, Wの金属, TiC, ZrC, HfC, VC, NbC, TaC, Cr₃C₂, Mo₂C, WC, TiN, ZrN, CrN, Ti(C, N), Ti(C, O), Ti(N, O), Ti(C, N, O), (Ti, Zr)C, (Ti, Z)N, (Ti, Z)(C, N), (Ti, Ta)C, (Ti, Ta)N, (Ti, Ta, Zr)C, (Ti, Ta, Zr)N, (Ti, Ta, Z)(C, N)の内層を用いる。

4

i, W) C, (Ti, Ta, W) (CN), (Ti, Ta, W) N, (Ti, Zr, Ta) Cを挙げることができる。これらの内層は、基材の材質によって選定することが好ましく、基材が焼結合金の場合には、例えばTi C, TiN, Ti (C, N), Ti (C, O), Ti (N, O), Ti (C, N, O), (Ti, Zr) C, (Ti, Hf) C, (Ti, V) C, (Ti, Nb) C, (Ti, Cr) C, (Ti, Mo) C, (Ti, W) C, (Ti, Zr) N, (Ti, V) N, (Ti, 10 Cr) N, (Ti, Zr) (C, N), (Ti, Zr) (C, O), (Ti, Zr) (N, O), (Ti, Zr) (C, N, O) の1種の単層または2種以上の多層でなることが基材と硬質層の密着性の媒介性、被覆部材としての耐摩耗性および耐欠損性から特に好ましいことである。

【0012】さらに、硬質層に隣接して外層を形成する被膜構成とすることも好ましく、外層が酸化アルミニウムでなる場合には、高温における耐溶着性、耐酸化性、耐摩耗性にすぐれることから、好ましいことである。これらの被覆層の最表面、具体的には、硬質層の表面または酸化アルミニウムの外層の表面に、さらに窒化チタン、窒酸化チタン、炭窒酸化チタンの外層を被覆すると、装飾的効果、使用前後の判別の容易性効果または色むら防止効果にもなって好ましいことである。

【0013】本発明の被覆部材における被膜構成の内、硬質層のみの構成でなる場合には、被膜厚さが0.1～15μmでなるもので、0.1μm未溝の厚さになると、硬質層の効果が弱く、耐摩耗性の低下が著しく、逆に15μmを超えた厚さになると、被膜の剥離が生じやすくなる。硬質層の厚さは、好ましくは0.5～10μm、特に成膜時間などを含めた工業的製造上から0.5～8μmが好ましい。この硬質層の他に、内層を介在させる構成でなる場合には、内層の厚さが0.1～5μmであることが好ましく、さらに外層を形成させる構成でなる場合には、外層の厚さが0.1～5μmであることが好ましく、内層と硬質層または内層と硬質層と外層という被膜の総厚さが0.5～15μmでなることが好ましいことである。

40 【0014】本発明の被覆部材は、市販または従来から提案されている各種の基材を用いて、従来から行われている化学蒸着法（CVD法）や物理蒸着法（PVD法）を応用することにより作製することができる。具体的には、CVD法の場合には、プラズマCVD法が好ましく、このプラズマCVD法やPVD法におけるガス圧の調整、特に酸素元素を供給するためのガス圧の調整が重要である。また、イオンプレーティング法やスパッタ法のPVD法により成膜すると、被膜に大きな圧縮応力を残留させることができて、耐欠損性が顕著にすぐれることから好ましいことである。

【作用】本発明の被覆部材は、基材上に被覆されたチタン・アルミニウム炭窒化物の硬質層が耐熱性を高める作用をし、その結果、高温における耐摩耗性、耐溶着性および耐酸化性を向上させる作用をしていること、特に焼結合金の基材となる場合には、硬質層に大きな圧縮応力を残留させる作用が生じ、その結果被膜の強度および耐摩耗性を高める間接的作用となっている。

【0016】

【実施例1】イオンプレーティング装置の反応容器内に、市販の超硬合金（JIS規格、P30相当材種、SDKN42ZTN形状）の基材を設置した後、加熱工程、Arのエッチング工程および被覆工程を施して、本発明品1～5と比較品1～3を得た。この内、本発明品1～5は、基材を設置した電子加熱式反応容器内を 1×10^{-4} Torrに真空排気した後、Arガスを導入し、 $4 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torrの圧力状態で出力20kW、60分間加熱して基材を500°C保持による加熱を行った。次に、反応容器内の圧力を 8×10^{-2} TorrのArガス中、基材側に直流電圧-600V印加し、基材表面を10分間Arイオンポンバード処理によるArエッティングを行った。次いで、表1に示した被覆条件による被覆を行って、比較品1～3を得た。

*

*【0017】一方、比較品1～3は、基材を設置した抵抗加熱式反応容器内を 1×10^{-4} Torrに真空排気した後、Arガスを導入し、 $4 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-4}$ Torrの圧力状態で出力20kW、60分間加熱して基材を500°C保持による加熱を行った。次に、反応容器内の圧力を 8×10^{-2} TorrのArガス中、基材側に直流電圧-600V印加し、基材表面を10分間Arイオンポンバード処理によるArエッティングを行った。次いで、表1に示した被覆条件による被覆を行って、比較品1～3を得た。

【0018】こうして得た本発明品1～5および比較品1～3のそれぞれの被膜組成成分は、X線回折装置およびグロー放電発光分析装置により解析し、表2に示した。また、それぞれの被膜厚さは、走査型電子顕微鏡で調べ、さらにそれぞれの被膜表面からCu-K α 線によるX線回折法でもって被膜の残留応力を求めて表2に併記した。

【0019】次に、本発明品1～5および比較品1～3を用いて、被削材：SCM440、工具形状：SDKN42ZTN、切削速度：161m/min、切込み：2mm、送り：0.2mm/刃、乾式フライス切削による条件で $100 \times 150 \text{ mm}^2$ 面を20パス切削後の平均逃げ面摩耗量を求めて、表2に併記した。

【0020】

【表1】

試料番号	被 覆 条 件										
	蒸発源 出力 (kW)		圧 力 10 ⁻⁴ (Torr)	バイアス 電圧 (V)	時 間 (min)	反応ガス組成 (vol %)			CH ₄	N ₂	O ₂
	Ti	Al				流量 (SCCM)	CH ₄	N ₂			
本発明品	1	15	8.5	3.0	-50	45	100~150	100	40		
	2	15	9.5	3.0	-50	60	100~150	100	40		
	3	15	10.0	3.0	-100	60	100~150	100	40		
	4	15	12.0	3.0	-100	70	100~150	100	40		
	5	15	15.0	3.0	-100	80	100~150	100	40		
比較品	1	15	8.5	2.5	-30	70	100~120	100	0		
	2	15	9.5	2.5	-40	80	100~120	100	0		
	3	15	10.0	2.5	-40	60	100~120	100	0		

【0021】

※ ※ 【表2】

号 試 料 番	硬 質 層			平均逃げ面 摩 耗 量 (mm)	
	組成成分 (原子比)		厚さ (μm)		
本 発 明 品	1	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	3.0	320	0.12
	2	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	4.5	340	0.11
	3	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	4.0	360	0.11
	4	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	5.0	380	0.09
	5	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	4.5	395	0.10
比 較 品	1	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	5.0	240	0.23
	2	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	6.0	250	0.20
	3	(Ti _{0.95} Al _{0.05}) _{(C_{0.05} N_{0.95} O_{0.05})_{0.05}}	4.0	250	0.25

【0022】

★50★【実施例2】市販の超硬合金（JIS規格、K10相当

材種)に基材を用いた以外は、本発明品6～10の硬質層の形成は、実施例1の本発明品1～5と略同様にし(反応ガス組成、ガス圧力を主として調整)、比較品4～6の硬質層の形成は、実施例1の比較品1～3と略同様にして行い、内層の形成は従来から行われているイオンプレーティング法の条件でもって行った。

【0023】本発明品6～10および比較品4～6のそれぞれの被膜組成成分は、実施例1と同様にして求めて、その結果を表3に示した。表3に示した本発明品6～10および比較品4～6を用いて、被削材：S48 * 10

* C、切削速度：150 m/min、切込み：1.5 mm、送り：0.3 mm/rev、切削時間：30 min、乾式旋削による第1切削条件と、被削材：FC35、切削速度：150 m/min、切込み：1.5 mm、送り：0.3 mm/rev、切削時間：10 min、乾式旋削による第2切削条件でもって切削試験を行い、そのときのそれぞれの平均逃げ面摩耗量を求めて、表3に示した。

【0024】

【表3】

試料番号	内層(厚さ μ m)	硬質層組成成分(原子比)	平均逃げ面摩耗量(mm)	
			切削条件	
			第1	第2
本発明品	6 1TiC	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.10	0.19
	7 1TiN	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.05	0.13
	8 1Ti (CN)	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.12	0.22
	9 1Ti (CN)	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.07	0.15
	10 0.5TiN-1Ti (CN)	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.11	0.18
比較品	4 1TiC	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.22	0.48
	5 1TiN	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.19	0.35
	8 0.5TiN-1Ti (CN)	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.2} N _{0.8} O _{0.05}) _{0.05}	0.23	0.50

【0025】

【実施例3】市販の超硬合金(JIS規格P30相当材種、SNMG120408形状)を基材として用いて、基材上に内層と硬質層と外層とを被覆して本発明品11～16を作製し、基材上に第1層～第4層を順次被覆して比較品7、8を作製した。本発明品における内層と外層、および比較品の被膜は、従来から行われているプラズマ熱CVD法で被覆し、本発明品11～14の硬質層は、実施例1の本発明品1～5と略同様にし、(反応ガス組成、ガス圧力を主として調整)本発明品15、16の硬質層は、TiC1:40cc/min、AlC1:30～35cc/min、NH₃:150～200cc/min、H₂:2000cc/min、CH₄:250cc/min、O₂:40cc/minの反応ガス組成、炉内圧力1.0Torr、バイアス電圧-500V、被覆時間45分でもって被覆した。

※

※【0026】こうして得た本発明品11～16および比較品7、8のそれぞれの被膜組成成分は、実施例1と同様にして求めて、その結果を表4に示した。表4に示した本発明品11～16および比較品7、8を用いて、被削材：S45C(HB190)、切削速度：300m/min、送り：0.5mm/rev、切込み：2.0mm、切削時間：60minの条件でもって旋削試験を行い、その結果を表4に併記した。また、本発明品11～16および比較品7、8の被膜表面から引抜き硬さ試験機に相当する機器でもってスクラッチ強度試験を行い、そのときの被膜が剥離しない最大荷重を求めて表4に併記した。さらに、本発明品11～16および比較品7、8の被膜の残留応力を実施例1と同様にして求めて、その結果を表4に併記した。

【0027】

【表4】

9

10

試料番号	被膜の構成			被膜特性		平均逃げ面摩耗量 (mm)
	種類	厚さ (μm)	組成成分 (原子比)	スクラッチ強度 (kg)	圧縮応力 (kg/mm ²)	
11	内層	1.2	TiN			
	硬質層	2.0	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	5	280	0.15
	外層	0.6	TiN			
12	内層	1.3	TiN			
	硬質層	2.1	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	6	290	0.16
	外層	0.4	Al ₂ O ₃			
13	第1内層	1.2	TiN			
	第2内層	1.0	(Ti,Cr) (C,N)			
	硬質層	1.2	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	6	305	0.13
	外層	0.4	TiN			
14	第1内層	1.1	TiN			
	第2内層	1.0	(Ti,Zr) (C,N)			
	硬質層	1.2	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	5	295	0.15
	外層	0.5	Al ₂ O ₃			
15	第1内層	0.5	TiC			
	第2内層	1.0	TiN			
	硬質層	1.5	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	6	280	0.11
	外層	1.0	Al ₂ O ₃			
16	第1内層	0.5	TiN			
	第2内層	2.0	Ti (C,N)			
	硬質層	1.5	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	6	290	0.13
	外層	1.0	Al ₂ O ₃			
7	第1層	0.5	TiC			
	第2層	1.0	TiN			
	第3層	1.5	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	3	230	0.45
	第4層	1.0	Al ₂ O ₃			
8	第1層	0.5	TiN			
	第2層	2.0	Ti (C,N)			
	第3層	1.5	(Ti _{0.8} Al _{0.2}) (C _{0.8} N _{0.2} O _{0.1}) _{1.4}	2	220	0.48
	第4層	1.0	Al ₂ O ₃			

【0028】

【発明の効果】本発明の耐熱被覆部材は、チタン・アルミニウム炭窒化物被膜が被覆された従来の被覆部材に比べて、被膜に残留する圧縮応力が高く、被膜の耐剥離性*

*が優れており、その結果、切削工具として用いた場合における耐摩耗性（被膜の剥離および微小チッピング含む摩耗）が約3～4倍も優れているという顕著な効果がある。

フロントページの続き

(51) Int.C1.6

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 23 C 16/34

// C 23 C 30/00

C